



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 197 57 347 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
F 02 M 55/02
F 02 M 51/06

DE 197 57 347 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 57 347.9
⑯ Anmeldetag: 22. 12. 97
⑯ Offenlegungstag: 25. 6. 98

⑯ Unionspriorität:
8-344083 24. 12. 96 JP
⑯ Anmelder:
Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP
⑯ Vertreter:
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

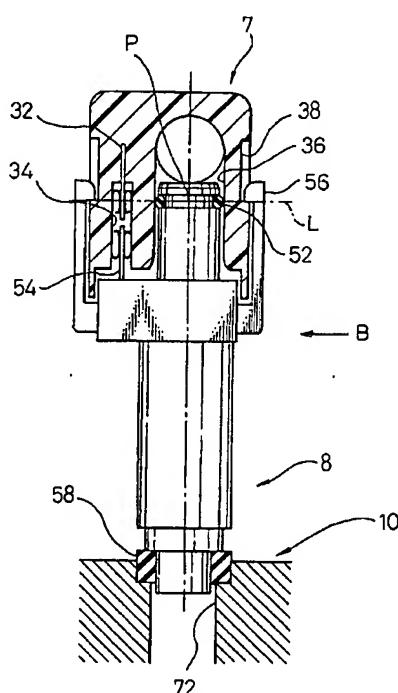
⑯ Erfinder:
Kojima, Susumu, Susono, Shizuoka, JP; Takeda,
Keiso, Mishima, Shizuoka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Kraftstoffeinspritzvorrichtung

⑯ Eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung hat eine Zuführleitung 7, einen Injektor 8, Befestigungshaken 56 und Befestigungshakennuten 38. Die Zuführleitung 7 hat eine elektrische Signalleitung und einen Verbinder 34, wobei der Verbinder 34 an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist. Der Injektor 8 hat einen O-Ring 52 und einen Injektorseitenanschluß 54 und ist an der Zuführleitung 7 befestigt, wobei der O-Ring 52 eine Mitte P hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung 7 und dem Injektor 8 abdichtet. Der Injektorseitenanschluß 54 ist elektrisch mit dem Verbinder 34 verbunden. Die Befestigungshaken 56 und die Befestigungshakennuten 38 hindern den Injektorseitenanschluß 54 am Gleiten bezüglich des Verbinder 34 in der Richtung einer Achse des Injektors 8. Die Kontaktpunkte zwischen den Befestigungshaken 56 und den Befestigungshakennuten 38 sind auf einer Linie L positioniert. Die Linie L geht durch die Mitte P des O-Rings 52 und ist zur Achse des Injektors 8 senkrecht.



DE 197 57 347 A 1

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung und bezieht sich insbesondere auf eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung zur Verhinderung der Bewegung eines Injektors bezüglich einer integrierten Zuführleitung in Richtung einer Achse des Injektors, um zu verhindern, daß ein Seitenanschluß des Injektors bezüglich eines Steckers oder Verbinders, der in der Zuführleitung vorgesehen ist, gleitet, und um zu verhindern, daß die Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung und dem Injector abnimmt, sogar wenn der Injector bezüglich der Zuführleitung geneigt und an der Zuführleitung angebracht ist.

2. Beschreibung des Stands der Technik

Wie aus dem Stand der Technik bekannt ist, hat eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung einen Befestigungshaken, um zu verhindern, daß sich ein Injector bezüglich einer integrierten Zuführleitung in einer Richtung einer Achse des Injectors bewegt, und um zu verhindern, daß ein seitlicher Anschluß des Injectors bezüglich eines in der Zuführleitung vorgesehenen Steckers oder Verbinders gleitet. Fig. 15 ist eine vergrößerte Teilschnittansicht der Zuführleitung und des Injectors der herkömmlichen Kraftstoffeinspritzvorrichtung. In Fig. 15 bezeichnet ein Bezugssymbol 100 die aus einem Harzmaterial geformte Zuführleitung zur Verbindung einer Kraftstoffpumpe und jedes Injectors für jeden Zylinder. Ein Bezugssymbol 102 bezeichnet einen Zuführleitungsseitenanschluß einer elektrischen Signalleitung, die ein elektrisches Signal zum Antrieb des Injectors überträgt. Ein Bezugssymbol 104 bezeichnet einen Verbinde. Ein Bezugssymbol 106 bezeichnet ein Injectorbefestigungsloch. Ein Bezugssymbol 108 bezeichnet eine Befestigungshakennut. Ein Bezugssymbol 120 zeigt den Injector zum Einspritzen und Zuführen von Kraftstoff in einen Einlaßkrümmer 140, wobei ein Ventil des Injectors elektrisch geöffnet oder geschlossen wird. Ein Bezugssymbol 122 bezeichnet einen O-Ring zum Abdichten eines Spalts zwischen dem Injectorbefestigungsloch 106 und dem Injector 120. Ein Bezugssymbol 124 bezeichnet den Injectorseitenanschluß. Das elektrische Signal zum Antrieb des Injectors wird von der elektrischen Signalleitung der Zuführleitung über den Zuführleitungsseitenanschluß 102, den Verbinde 104 und den Injectorseitenanschluß 124 dem Injector 120 zugeführt. Ein Bezugssymbol 126 bezeichnet einen Befestigungshaken zum Eingriff in der Befestigungshakennut 108. Ein Bezugssymbol 128 bezeichnet einen Isolator zum Abdichten eines Spalts zwischen einem Injectorbeführloch 142 und dem Injector 120.

Wie in Fig. 15 gezeigt ist, ist ein oberes Ende des Injectors 120 in dem Injectorbefestigungsloch 106 der Zuführleitung 100 über den O-Ring 122 gehalten. Ein unteres Ende des Injectors 120 ist in dem Injectorbeführloch 142 des Einlaßkrümmers 140 über den Isolator 128 gehalten. Während Kraftstoff eingespritzt wird, wird der Injector 120 durch Kraftstoffdruck nach unten gedrückt. Jedoch ist der Injector 120 an der Bewegung bezüglich der Zuführleitung 100 in Richtung der Achse des Injectors gehindert, weil eine untere Fläche des Befestigungshakens 126 eine untere Fläche der Befestigungshakennut 108 berührt. Folglich wird das Gleiten eines elektrischen Kontaktpunkts zwischen dem Verbinde 104 und dem Injectorseitenanschluß 124 verhin-

dert und der durch den Abrieb des elektrischen Kontaktpunkts hervorgerufene Anstieg des elektrischen Widerstands ist verhindert. Die japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung (KOKAI) Nr. 7-224738 beschreibt die vorgenannte Kraftstoffeinspritzvorrichtung

Wenn die Teilung oder der Abstand der Injectorbefestigungslöcher 106 und die Teilung oder der Abstand der Injectorbeführlöcher 142 nicht gleich sind oder wenn eine Achse des Injectorbefestigungslochs 106 bezüglich einer Achse des Injectorbeführlochs 142 geneigt ist, sogar wenn die Teilung der Injectorbefestigungslöcher 106 und die Teilung der Injectorbeführlöcher 142 gleich sind, ist der Injector 120 bezüglich der Achse des Injectorbefestigungslochs 106 geneigt und ist in dem Injectorbefestigungsloch 106 angebracht. Bei der in der japanischen ungeprüften Patentveröffentlichung (KOKAI) Nr. 7-224738 beschriebenen Kraftstoffeinspritzvorrichtung dreht sich der Injector 120 um den Befestigungshaken 126, weil der Injector 120 mittels des O-Rings 122, dem Befestigungshaken 126 und dem Isolator 128 an drei Punkten gehalten ist.

Fig. 16 ist eine vergrößerte Teilschnittansicht ähnlich Fig. 15, wobei der Injector 120 bezüglich der Achse des Injectorbefestigungslochs 106 geneigt ist und in dem Injectorbefestigungsloch 106 befestigt ist. Wie in Fig. 16 gezeigt ist, wird, wenn der Injector 120 bezüglich der Achse des Injectorbefestigungslochs 106 geneigt wird und in dem Injectorbefestigungsloch 106 befestigt wird, eine obere Fläche des linken Befestigungshakens 126 des Injectors 120 mit einer oberen Fläche der linken Befestigungshakennut 108 der Zuführleitung 100 in Kontakt gebracht und der Injector 120 dreht sich um einen Berührpunkt zwischen der oberen Fläche des linken Befestigungshakens 126 und der oberen Fläche der linken Befestigungshakennut 108. In diesem Fall wird der O-Ring 122 vorgespannt bzw. verspannt und die Berührfläche zwischen dem O-Ring 122 und dem Injectorbefestigungsloch 106 nimmt ab und folglich nimmt die Wirksamkeit der Abdichtung des Kraftstoffs zwischen der Zuführleitung 100 und dem Injector 120 ab.

Zusammenfassung der Erfindung

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung zu schaffen, um einen Injector an einer Bewegung bezüglich einer integrierten Zuführleitung in einer Richtung einer Achse des Injectors zu hindern, um das Gleiten eines Injectorseitenanschlusses bezüglich eines in der Zuführleitung vorgesehenen Verbinders zu verhindern, und um die Abnahme der Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung und dem Injector zu verhindern, sogar wenn der Injector bezüglich der Zuführleitung geneigt und in die Zuführleitung eingebaut ist.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung mit einer elektrischen Signalleitung und einem Verbinde, wobei der Verbinde an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injector mit einer Achse, einem O-Ring und einem Injectorseitenanschluß, der an der Zuführleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injector abdichtet, und wobei der Injectorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinde verbunden ist; einem Befestigungselement, um den Injectorseitenanschluß am Gleiten bezüglich des Verbinders in einer Richtung der Achse des Injectors zu hindern; und wobei das Befestigungselement eine Vielzahl von Befestigungspunkten hat, wobei die Vielzahl von Befestigungspunkten auf einer Linie angeordnet sind, und wobei die Li-

nie durch die Mitte des O-Rings geht und senkrecht zur Achse des Injektors ist.

Bei der Kraftstoffeinspritzvorrichtung gleitet der Injektorseitenanschluß nicht bezüglich des Verbinders in Richtung der Achse des Injektors. Wenn der Injektor bezüglich der Zuführleitung geneigt und an der Zuführleitung angebracht ist, dreht sich der Injektor um die Linie auf der die Vielzahl Befestigungspunkten positioniert ist. Dies bedeutet, daß der Injektor sich um die Mitte des O-Rings dreht und folglich die Berührfläche zwischen dem O-Ring und der Zuführleitung weniger abnimmt und eine Verminderung der Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung und dem Injektor verhindert werden kann.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung mit einer elektrischen Signalleitung und einem Verbinde, wobei der Verbinde an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor mit einer Achse, einem O-Ring und einem Injektorseitenanschluß, der an der Zuführleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinde verbunden ist; einem Befestigungselement, um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinders in einer Richtung der Achse des Injektors gleitet; und wobei das Befestigungselement eine Gleitfläche zwischen der Zuführleitung und dem Injektor hat, wobei die Gleitfläche sphärisch ist und eine Mitte hat, und wobei die Mitte der Gleitfläche mit der Mitte des O-Rings übereinstimmt.

Bei der Kraftstoffeinspritzvorrichtung gleitet der Injektorseitenanschluß nicht bezüglich des Verbinders in Richtung der Achse des Injektors. Wenn der Injektor bezüglich der Zuführleitung geneigt ist und an der Zuführleitung befestigt ist, gleitet das Befestigungselement längs der sphärischen Gleitfläche, wobei die Mitte der Gleitfläche mit der Mitte des O-Rings übereinstimmt. Dies bedeutet, daß der Injektor sich um die Mitte des O-Rings dreht und folglich die Kontaktfläche zwischen dem O-Ring und der Zuführleitung weniger abnimmt, und daß eine Verminderung der Abdichtwirkung von Kraftstoff zwischen der Zuführleitung und dem Injektor verhindert werden kann.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung mit einer elektrischen Signalleitung und einem Verbinde, wobei der Verbinde an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor mit einer Achse, einem O-Ring und einem Injektorseitenanschluß, der an der Zuführleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinde verbunden ist; einem Befestigungselement, um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinders in einer Richtung der Achse des Injektors gleitet; und wobei das Befestigungselement auf der Mitte des O-Rings positioniert ist.

Bei der Kraftstoffeinspritzvorrichtung gleitet der Injektorseitenanschluß nicht bezüglich des Verbinders in der Richtung der Achse des Injektors. Wenn der Injektor bezüglich der Zuführleitung geneigt ist und an der Zuführleitung befestigt ist, dreht sich der Injektor um das Befestigungselement bezüglich der Zuführleitung. Dies bedeutet, daß der Injektor um die Mitte des O-Rings dreht und folglich die Berührfläche zwischen dem O-Ring und der Zuführleitung weniger abnimmt und eine Abnahme der Abdichtungswirkung

von Kraftstoff zwischen der Zuführleitung und dem Injektor verhindert werden kann.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit

- 5 einer Zuführleitung mit einer elektrischen Signalleitung und einem Verbinde, wobei der Verbinde an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor mit einer Achse, einem O-Ring und einem Injektorseitenanschluß, der an der Zuführleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinde verbunden ist; einem Befestigungselement, um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinders in einer Richtung der Achse des Injektors gleitet; und wobei die Zuführleitung eine Dichtfläche zwischen der Zuführleitung und dem O-Ring hat, wobei die Dichtfläche sphärisch ist und eine Mitte hat, und wobei die Mitte der Dichtfläche der Mitte des O-Rings entspricht.

Bei der Kraftstoffeinspritzvorrichtung gleitet der Injektorseitenanschluß nicht bezüglich des Verbinders in der Richtung der Achse des Injektors. Wenn der Injektor bezüglich der Zuführleitung geneigt ist und an der Zuführleitung befestigt ist, gleitet der O-Ring längs der sphärischen Dichtfläche, wobei die Mitte der Dichtfläche mit der Mitte des O-Rings übereinstimmt. Dies bedeutet, daß der Injektor um die Mitte des O-Rings dreht und folglich die Kontaktfläche zwischen dem O-Ring und der Zuführleitung weniger abnimmt, und daß eine Abnahme der Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung und dem Injektor verhindert werden kann.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit

- 35 einer Zuführleitung mit einer elektrischen Signalleitung und einem Verbinde, wobei der Verbinde an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor mit einer Achse, einem O-Ring und einem Injektorseitenanschluß, der an der Zuführleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinde verbunden ist; einem Befestigungselement, um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinders in einer Richtung der Achse des Injektors gleitet; und wobei der Injektor eine O-Ringnut und einen benachbarten Abschnitt hat, wobei der O-Ring in der O-Ringnut angebracht ist, wobei der benachbarte Abschnitt sich an die O-Ringnut anschließt und einen Führungsabschnitt hat, wobei der Führungsabschnitt sphärisch ist und eine Mitte hat, und wobei die Mitte des Führungsabschnitts der Mitte des O-Rings entspricht.

Bei dieser Kraftstoffeinspritzvorrichtung wird, wenn der Injektor bezüglich der Zuführleitung geneigt ist und an der Zuführleitung angebracht ist, durch den Führungsabschnitt verhindert, daß der O-Ring gedrückt oder verspannt wird. Dies bedeutet, daß der Injektor sanft um die Mitte des O-Rings drehen kann und folglich die Kontaktfläche zwischen dem O-Ring und der Zuführleitung weniger abnimmt, und daß eine Abnahme der Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung und dem Injektor verhindert werden kann.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung mit einer elektrischen Signalleitung und einem Verbinde, wobei der Verbinde an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist;

einem Injektor mit einer Achse, einem O-Ring und einem Injektorseitenanschluß, der an der Zuführleitung angebracht ist, wobei der O-Ring eine Mitte hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinder verbunden ist; einem Motorseitenteil, wobei die Zuführleitung und der Injektor an dem Motorseitenteil befestigt sind; einer Verbinderwasserabdichtung, um das Eindringen von Wasser in den Verbinder zu verhindern, wobei die Verbinderwasserabdichtung zwischen der Zuführleitung und dem Injektor vorgesehen ist; einem Befestigungselement, um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinder in Richtung der Achse des Injektors gleitet; wobei das Befestigungselement eine Kontaktfläche und eine Stützfläche hat, wobei die Kontaktfläche ein Abschnitt des Injektors ist und die Stützfläche ein Abschnitt des Motorseitenteils ist und die Kontaktfläche berührt; und wobei die Neigung des Injektors bezüglich der Zuführleitung in einer Durchmesserrichtung nur durch die Verbinderwasserabdichtung und den O-Ring begrenzt ist.

In dieser Kraftstoffeinspritzvorrichtung gleitet der Injektorseitenanschluß nicht bezüglich des Verbinder in Richtung der Achse des Injektors. Wenn der Injektor bezüglich der Zuführleitung geneigt ist und an der Zuführleitung angebracht ist, dreht sich der Injektor um die Mitte des O-Rings und folglich nimmt die Berührfläche zwischen dem O-Ring und der Zuführleitung weniger ab und eine Abnahme der Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung und dem Injektor kann verhindert werden.

Vorzugswise ist das Befestigungselement mit der Verbinderwasserabdichtung verschraubt, wobei die Verbinderwasserabdichtung an einer Grenze zwischen dem Injektor, der Zuführleitung und dem Motorseitenteil positioniert ist. Folglich kann die Verbinderwasserabdichtung einen Spalt zwischen dem Injektor und der Zuführleitung abdichten und kann zudem einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Motorseitenteil abdichten.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Die vorgenannte Aufgabe, andere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme der beigefügten Zeichnungen deutlich. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Kraftstoffeinspritzsystems mit einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine vergrößerte Teilschnittansicht der Kraftstoffeinspritzvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels in Fig. 1;

Fig. 3 eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors längs einer Schnittlinie III-III in Fig. 2;

Fig. 4 eine Seitenansicht der Zuführleitung und des Injektors in einer Richtung B in Fig. 3 geschen;

Fig. 5 eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und des Injektors eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung, ähnlich Fig. 3;

Fig. 6 eine vergrößerte Teilschnittansicht der Zuführleitung und des Injektors des zweiten Ausführungsbeispiels, wobei der Injektor bezüglich der Zuführleitung geneigt ist;

Fig. 7 eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, ähnlich Fig. 3;

Fig. 8 eine vergrößerte Schnittansicht der Zuführleitung und des Injektors des dritten Ausführungsbeispiels, wobei der Injektor bezüglich der Zuführleitung geneigt ist;

Fig. 9 eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors um einen O-Ring eines vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 10 eine Draufsicht des Injektors, eines Vorsprungabschnitts eines Befestigungshakens und eines Rücksprungabschnitts eines Befestigungshakens, in einer Richtung C in Fig. 9 gesehen;

Fig. 11 eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors um einen O-Ring eines fünften Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors um einen O-Ring eines sechsten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 13 eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung, eines Injektors und eines Einlaßkrümmers eines siebten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung;

Fig. 14 eine vergrößerte Schnittansicht einer Zuführleitung, eines Injektors und eines Einlaßkrümmers eines achtten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, ähnlich Fig. 13;

Fig. 15 eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors einer herkömmlichen Kraftstoffeinspritzvorrichtung;

Fig. 16 eine vergrößerte Teilschnittansicht ähnlich Fig. 15, wobei der Injektor bezüglich einer Achse des Injektorbefestigungslochs geneigt ist und in dem Injektorbefestigungsloch angebracht ist.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Kraftstoffeinspritzsystems, das mit einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung versehen ist. In Fig. 1 bezeichnet ein Bezugssymbol 1 die Kraftstoffeinspritzvorrichtung. Ein Bezugssymbol 2 bezeichnet einen Kraftstofftank. Ein Bezugssymbol 3 bezeichnet eine Kraftstoffpumpe. Bezugssymbol 4 bezeichnet einen Kraftstofffilter. Bezugssymbol 5 bezeichnet eine Kraftstoffversorgungsleitung. Ein Bezugssymbol 6 bezeichnet einen Pulsationsdämpfer. Ein Bezugssymbol 7 bezeichnet eine Zuführleitung. Bezugssymbol 8 bezeichnet einen Injektor. Bezugssymbol 10 bezeichnet einen Einlaßkrümmer. Bezugssymbol 11 bezeichnet einen Druckausgleichsbehälter. Bezugssymbol 12 bezeichnet eine Rückstromleitung und Bezugssymbol 13 bezeichnet eine Druckzuführleitung. Bezugssymbol 14 bezeichnet einen Druckregler.

In dem Kraftstofftank 2 aufbewahrter Kraftstoff wird durch die Kraftstoffpumpe 3 bedruckt und der Kraftstoffeinspritzvorrichtung 1 über den Kraftstofffilter 4, die Kraftstoffversorgungsleitung 5 und den Pulsationsdämpfer 6 zugeführt. Der Kraftstofffilter 4 entfernt in dem Kraftstoff enthaltenen Staub. Der Pulsationsdämpfer 6 vergleichmäßigt die Pulsationen des Kraftstoffdrucks, wobei die Pulsation in der Kraftstoffversorgungsleitung 5 auftritt.

Wie zuvor erläutert wurde, hat die Kraftstoffeinspritzvorrichtung 1 die Zuführleitung 7 und die Mehrzahl von Injektoren 8. (Die Anzahl der Injektoren ist 4 in diesem Ausführungsbeispiel.) Die Kraftstoffversorgungsleitung 5 ist mit der Zuführleitung 7 verbunden. Der Kraftstoff, der bedruckt und gefördert wird, wird in einen Kraftstoffpfad eingeführt, der in der Zuführleitung 7 ausgebildet ist.

Der Injektor 8 ist an der Zuführleitung 7 befestigt und öffnet oder schließt ein Ventil auf der Basis eines elektrischen Kraftstoffeinspritzsignals, das von einem Mikrocomputer

übertragen wird, um den Kraftstoff in den Einlaßkrümmer 10 einzuspritzen. Der Einlaßkrümmer 10 ist mit dem Druckausgleichsbehälter 11 verbunden, der die Pulsationen in der Ansaugluft vermindert. Der eingespritzte Kraftstoff wird mit dem Druckausgleichsbehälter 11 zugeführter Luft vermischt und in die Brennkammern gesaugt.

Der Druckregler 14 ist mit der Zuführleitung 7 verbunden. Der Druck im Einlaßkrümmer 10 wird dem Druckregler 14 über die Druckzuführleitung 13 zugeführt, die mit dem Druckausgleichsbehälter 11 verbunden ist. Der Druckregler 14 regelt den Kraftstoffdruck in dem Kraftstoffpfad, so daß das Verhältnis des Kraftstoffdrucks im Kraftstoffpfad zum Druck im Einlaßkrümmer 10 konstant ist. Der Druckregler 14 leitet Kraftstoff, der nicht von den Injektoren 8 eingespritzt wurde, in die Rückstromleitung 12, um den Kraftstoff in den Kraftstofftank 2 zurückzuführen.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht der Kraftstoffeinspritzvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels in Fig. 1. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, hat die Kraftstoffeinspritzvorrichtung 1 die Zuführleitung 7 und die vier Injektoren 8. Ein Bezugszeichen 20 bezeichnet eine elektrische Signalleitung. Ein Bezugszeichen 22 bezeichnet einen integrierten Verbinder. Die Zuführleitung ist eine integrierte Zuführleitung, die aus Kunstharmaterial geformt ist und die elektrische Signalleitung 20 und den integrierten Verbinder 22 aufweist. Die elektrische Signalleitung 20 überträgt ein elektrisches Signal zum Antrieb des Injektors 8 und ist in der Zuführleitung 7 aufgenommen, während die Zuführleitung 7 geformt wird. Ein Ende der elektrischen Signalleitung 20 ist mit dem integrierten Verbinder 22 verbunden, und das andere Ende der elektrischen Signalleitung 20 ist mit einem nachfolgend beschriebenen Verbinder verbunden.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht der Zuführleitung und des Injektors längs der Linie III-III in Fig. 2. In Fig. 3 bezeichnet ein Bezugszeichen 32 einen Zuführleitungsseitenanschluß. Ein Bezugszeichen 34 bezeichnet den Verbinder, der aus leitfähigem Metall gemacht ist, das eine Federeigenschaft hat. Ein Bezugszeichen 36 bezeichnet ein Injektorbefestigungsloch, das in der Zuführleitung 7 vorgesehen ist. Ein Bezugszeichen 8 bezeichnet eine Befestigungshakennut. Ein Bezugszeichen 52 bezeichnet einen O-Ring. Ein Bezugszeichen 54 bezeichnet einen Injektorseitenanschluß. Ein Bezugszeichen 56 bezeichnet einen Befestigungshaken zum Eingriff in die Befestigungshakennut 38. Ein Bezugszeichen 58 bezeichnet einen Isolator. Ein Bezugszeichen 72 bezeichnet ein Injektorreinführloch, das in dem Einlaßkrümmer 10 vorgesehen ist.

Der Zuführleitungsseitenanschluß 32 erstreckt sich von der in Fig. 2 gezeigten elektrischen Signalleitung 20 und überträgt ein elektrisches Signal zum Antrieb des Injektors 8. Das elektrische Signal wird von der elektrischen Signalleitung 20 über den Zuführleitungsseitenanschluß 32, den Verbinder 34 und den Injektorseitenanschluß 54 zu dem Injektor 8 übertragen. Wenn der Injektor 8 an der Zuführleitung 7 befestigt ist, ist der Injektor 8 in dem Injektorbefestigungsloch 36 angebracht. Zu dieser Zeit ist der Injektorseitenanschluß 54 elektrisch mit dem Verbinder 34 verbunden. Der O-Ring 52 ist zwischen dem Injektorbefestigungsloch 36 und dem Injektor 8 angeordnet und dichtet einen Spalt zwischen dem Injektorbefestigungsloch 36 und dem Injektor 8 ab. Der Isolator 58 ist zwischen dem Injektorreinführloch 72 und dem Injektor 8 angeordnet und dichtet einen Spalt zwischen dem Injektorreinführloch 72 und dem Injektor 8 ab.

Während Kraftstoff eingespritzt wird, wird der Injektor 8 durch Kraftstoffdruck nach unten gedrückt. Jedoch ist der Injektor 8 daran gehindert, sich bezüglich der Zuführleitung 7 in Richtung der Achse des Injektors zu bewegen, weil untere Flächen des Befestigungshakens 56 untere Flächen der

Befestigungshakennuten 38 berühren. Folglich ist das Gleiten eines elektrischen Kontaktipunkts zwischen dem Verbinder 34 und dem Injektorseitenanschluß 54 verhindert und die Zunahme eines elektrischen Widerstands, die durch Abnutzung des elektrischen Kontaktipunkts hervorgerufen wird, wird verhindert.

Ferner berühren, wie in Fig. 3 gezeigt ist, die unteren Flächen der Befestigungshaken 56 untere Flächen der Befestigungshakennuten 38 an zwei Punkten. Befestigungspunkte, in denen die Befestigungshaken 56 die Befestigungshakennuten 38 berühren, sind auf einer Linie L angeordnet, wobei die Linie L durch eine Mitte P eines Außendurchmessers des O-Rings 52 geht und senkrecht zur Achse des Injektors 8 ist. Folglich kann der Injektor 8 sich bezüglich der Zuführleitung 7 um die Linie L vorwärts und rückwärts (Fig. 3) drehen, d. h. um die Mitte P des O-Rings 52. Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht der Zuführleitung und des Injektors in einer Richtung B in Fig. 3 gesehen. Gemäß Fig. 4 kann der Injektor 8 bezüglich der Zuführleitung 7 um die Mitte P des O-Rings drehen.

Wenn die Teilung oder der Abstand der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung bzw. der Abstand der Injektorreinführlöcher 72 nicht gleich sind oder wenn eine Achse des Injektorbefestigungslochs 36 bezüglich einer Achse des Injektorreinführlochs 72 geneigt ist, auch wenn die Teilung der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung der Injektorreinführlöcher 72 gleich sind, wird der Injektor 8 bezüglich der Achse des Injektorbefestigungslochs 36 geneigt (vorwärts und rückwärts in Fig. 3 oder rechts und links in Fig. 4) und ist in dem Injektorbefestigungsloch 36 angebracht. Weil jedoch der Injektor 8 um die Linie L dreht, d. h. um die Mitte P des O-Rings, wird der O-Ring daran gehindert, verspannt zu werden und eine Kontaktfläche zwischen dem O-Ring 52 und dem Injektorbefestigungsloch 36 nimmt weniger ab. Dies bedeutet, daß eine Abnahme in der Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung 7 und dem Injektor 8 verhindert werden kann.

Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, ähnlich Fig. 3. In Fig. 5 bezeichnet ein Bezugszeichen 207 die Zuführleitung. Ein Bezugszeichen 208 bezeichnet den Injektor. Ein Bezugszeichen 238 bezeichnet eine Befestigungshakengleitfläche. Ein Bezugszeichen 256 bezeichnet einen Befestigungshaken, der längs der Befestigungshakengleitfläche 238 gleitet. Teile, die die gleichen sind, wie die Teile in dem ersten Ausführungsbeispiel, sind mit Bezugszeichen bezeichnet, die gleich denen des ersten Ausführungsbeispiel sind und werden nachfolgend nicht erläutert.

Während Kraftstoff eingespritzt wird, wird der Injektor 208 durch Kraftstoffdruck nach unten gedrückt. Jedoch ist der Injektor 208 an einer Bewegung bezüglich der Zuführleitung 207 in Richtung einer Achse des Injektors gehindert, weil die unteren Flächen der Befestigungshaken 256 die Befestigungshakengleitflächen 238 berühren. Folglich ist das Gleiten eines elektrischen Kontaktipunkts zwischen dem Verbinder 34 und dem Injektorseitenanschluß 54 verhindert und ein Anstieg des elektrischen Widerstands, der durch den Abrieb des elektrischen Kontaktipunkts hervorgerufen ist, wird verhindert.

Ferner sind, wie mit einer strichpunktiierten Linie in Fig. 5 gezeigt ist, die Befestigungshakengleitflächen 238 sphärisch und haben eine Mitte, wobei die Mitte der Befestigungshakengleitflächen mit der Mitte P des O-Rings 52 übereinstimmt. Die Befestigungshaken 256 gleiten längs der Befestigungshakengleitfläche 238. Folglich kann sich der Injektor 208 bezüglich der Zuführleitung 207 um die Mitte P des O-Rings 52 drehen. Fig. 6 zeigt eine vergrößerte Teilschnitt-

ansicht der Zuführleitung und des Injektors des zweiten Ausführungsbeispiels, wobei der Injektor 208 um die Mitte P gedreht ist, d. h. der Injektor 208 ist bezüglich der Zuführleitung 207 geneigt.

Wenn die Teilung oder der Abstand der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung oder der Abstand der Injektoreinführlöcher 72 nicht gleich sind, oder wenn eine Achse des Injektorbefestigungslochs 36 bezüglich einer Achse des Injektoreinführlochs 72 geneigt ist, auch wenn die Teilung der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung der Injektoreinführlöcher 72 gleich sind, ist der Injektor 208 bezüglich der Achse des Injektorbefestigungslochs 36 geneigt und in dem Injektorbefestigungsloch 36 angebracht. Weil jedoch der Injektor 208 sich um die Mitte P des O-Rings dreht, ist der O-Ring 52 daran gehindert, verspannt zu werden und die Berührfläche zwischen dem O-Ring 52 und dem Injektorbefestigungsloch 36 nimmt weniger ab. Dies bedeutet, daß eine Abnahme der Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung 207 und dem Injektor 208 verhindert werden kann.

Fig. 7 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, ähnlich Fig. 3. In Fig. 7 bezeichnet ein Bezugszeichen 307 die Zuführleitung. Ein Bezugszeichen 308 bezeichnet den Injektor. Ein Bezugszeichen 338 bezeichnet eine Befestigungshaken-gleitfläche, die sphärisch ist und eine Mitte hat, wobei die Mitte der Befestigungshakengleitfläche der Mitte P des O-Rings 52 entspricht. Ein Bezugszeichen 356 bezeichnet einen Befestigungshaken, der die Befestigungshakengleitfläche 338 hat. Ein Bezugszeichen 340 bezeichnet eine Befestigungshakennut, Teile, die die gleichen sind, wie die Teile in dem ersten Ausführungsbeispiel, sind mit Bezugszeichen bezeichnet, die die gleichen sind, wie die Bezugszeichen in dem ersten Ausführungsbeispiel, und werden nachfolgend nicht erläutert.

Während Kraftstoff eingespritzt wird, wird der Injektor 308 durch Kraftstoffdruck nach unten gedrückt. Jedoch ist der Injektor 308 gehindert, sich bezüglich der Zuführleitung 307 in Richtung einer Achse des Injektors zu bewegen, weil die Befestigungshakengleitflächen 338 der Befestigungshaken 356 untere Flächen der Befestigungshakennuten 340 berühren. Dadurch wird das Gleiten eines elektrischen Kontaktpunkts zwischen dem Verbinder 34 und dem Injektorseitenanschluß 54 verhindert, und eine Zunahme des elektrischen Widerstands, die durch den Abrieb des elektrischen Kontaktpunkts hervorgerufen wird, wird verhindert.

Ferner sind, wie in Fig. 7 gezeigt und oben erläutert, die Befestigungshakengleitflächen 338 sphärisch und haben die Mitte, wobei die Mitte der Befestigungshakengleitflächen der Mitte P des O-Rings 52 entspricht. Ferner sind die Befestigungshaken 356 durch die unteren Flächen der Befestigungshakennuten 340 an zwei Punkten gehalten, wobei die Befestigungshakengleitflächen 338 die unteren Flächen der Befestigungshakennuten 340 berühren. Wenn der Injektor 308 bezüglich der Zuführleitung 307 dreht, drehen die Befestigungshaken 356, während die unteren Flächen der Befestigungshakennuten 340 die Befestigungshakengleitflächen 336 an zwei Punkten berühren. Folglich kann der Injektor 308 bezüglich der Zuführleitung 307 um die Mitte P des O-Rings 52 drehen. Fig. 8 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht der Zuführleitung und des Injektors eines dritten Ausführungsbeispiels, wobei der Injektor 308 um die Mitte P gedreht ist, d. h. der Injektor 308 ist bezüglich der Zuführleitung 307 geneigt.

Wenn die Teilung oder der Abstand der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung oder der Abstand der Injektoreinführlöcher 72 nicht gleich sind, oder wenn eine Achse

des Injektorbefestigungslochs 36 bezüglich einer Achse des Injektoreinführlochs 72 geneigt ist, auch wenn die Teilung oder der Abstand der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung der Injektoreinführlöcher 72 gleich sind, ist der Injektor 308 bezüglich der Achse des Injektorbefestigungslochs 36 geneigt und in dem Injektorbefestigungsloch 36 angebracht. Weil

5 jedoch der Injektor 308 um die Mitte P des O-Rings dreht, wird der O-Ring 52 am Verspannen gehindert und die Berührfläche zwischen dem O-Ring 52 und dem Injektorbefestigungsloch 36 nimmt weniger ab. Dies bedeutet, daß eine Abnahme der Wirksamkeit der Dichtung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung 307 und dem Injektor 308 verhindert werden kann. Ferner wird, wenn der Abstand zwischen dem Befestigungshaken 356 und dem Einlaßkrümmer 10 kleiner ist als der Abstand zwischen dem O-Ring 52 und dem Einlaßkrümmer 10, die Länge des Injektors 308 vermindert.

Fig. 9 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors um einen O-Ring eines vierten Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung. In Fig. 9 bezeichnet ein Bezugszeichen 407 die Zuführleitung. Ein Bezugszeichen 408 bezeichnet den Injektor. Ein Bezugszeichen 446 bezeichnet einen Vorsprungsabschnitt eines Befestigungshakens, der einstückig in der Zuführleitung 407 ausgeformt ist. Ein Bezugszeichen 448 bezeichnet einen Rücksprungabschnitt eines Befestigungshakens, der in den Injektor 407 eingepreßt ist, um den Vorsprungsabschnitt des Befestigungshakens 446 aufzunehmen. Teile, die die gleichen Teile sind, wie im ersten Ausführungsbeispiel, sind mit Bezugszeichen bezeichnet, die die gleichen sind wie die Bezugszeichen im ersten Ausführungsbeispiel und werden nachfolgend nicht erläutert.

Während Kraftstoff eingespritzt wird, wird der Injektor 408 durch Kraftstoffdruck nach unten gedrückt. Jedoch ist der Injektor 408 daran gehindert, sich bezüglich der Zuführleitung 407 in Richtung einer Achse des Injektors zu bewegen, weil eine obere Fläche des Vorsprungsabschnitts des Befestigungshakens 446 eine untere Fläche des Rücksprungabschnitts des Befestigungshakens 448 berührt. Folglich ist das Gleiten eines elektrischen Kontaktpunkts zwischen dem Verbinder 34 und dem Injektorseitenanschluß 54 verhindert und die Zunahme des elektrischen Widerstands, die durch den Abrieb des elektrischen Kontaktpunkts hervorgerufen wird, ist verhindert.

5 Ferner ist, wie in Fig. 9 gezeigt ist, eine Spitze des Vorsprungsabschnitts des Befestigungshakens 446 sphärisch und hat eine Mitte, wobei die Mitte des Vorsprungsabschnitts des Befestigungshakens mit der Mitte P des O-Rings 52 übereinstimmt. Folglich kann der Injektor 408 bezüglich der Zuführleitung 407 um die Mitte P des O-Rings 52 drehen. Fig. 10 zeigt eine Draufsicht des Injektors, des Vorsprungsabschnitts des Befestigungshakens und des Rücksprungabschnitts des Befestigungshakens, in einer Richtung C in Fig. 9 geschen. In Fig. 10 ist ein Spalt 480 zwischen einer Außenwandung 450 des Rücksprungabschnitts des Befestigungshakens 448 und einer inneren Wand 452 des Injektors 408 vorgesehen. Folglich kann aus der Zuführleitung 407 gefördeter Kraftstoff den Spalt 480 passieren und sich in den Injektor 408 bewegen.

6 Wenn die Teilung oder der Abstand der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung oder der Abstand der Injektoreinführlöcher 72 nicht gleich sind oder wenn eine Achse des Injektorbefestigungslochs 36 bezüglich einer Achse des Injektoreinführlochs 72 geneigt ist, auch wenn die Teilung der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung der Injektoreinführlöcher 72 die gleiche ist, ist der Injektor 408 bezüglich der Achse des Injektorbefestigungslochs 36 geneigt und ist in dem Injektorbefestigungsloch 36 angebracht. Weil

jedoch der Injektor 408 um die Mitte P des O-Rings dreht, wird der O-Ring daran gehindert, verspannt zu werden und die Berührfläche zwischen dem O-Ring 52 und dem Injektorbefestigungsloch 36 nimmt weniger ab. Dies bedeutet, daß eine Abnahme einer Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung 407 und dem Injektor 408 verhindert werden kann.

Fig. 11 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors um einen O-Ring eines fünften Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. In Fig. 11 bezeichnet ein Bezugssymbol 507 die Zuführleitung. Ein Bezugssymbol 508 bezeichnet den Injektor. Ein Bezugssymbol 550 bezeichnet eine Dichtfläche, die einen sphärischen konkaven Abschnitt und eine Mitte hat, wobei die Mitte der Dichtfläche mit der Mitte P des O-Rings übereinstimmt. Die Dichtfläche 550 berührt den O-Ring 52. Teile, die die gleichen sind, wie die Teile im ersten Ausführungsbeispiel, sind mit Bezugssymbolen bezeichnet, die die gleichen sind, wie die Bezugssymbole im ersten Ausführungsbeispiel, und werden nachfolgend nicht erläutert.

Während Kraftstoff eingespritzt wird, wird der Injektor 508 durch Kraftstoffdruck nach unten gedrückt. Weil jedoch der Injektor 508 an einer Bewegung bezüglich der Zuführleitung 507 in der Richtung der Achse des Injektors gehindert ist, ist das Gleiten eines elektrischen Kontaktpunkts zwischen dem Verbinder 34 und dem Injektorseitenanschluß 54 verhindert und die Zunahme des elektrischen Widerstands, die durch den Abrieb des elektrischen Kontaktpunkts hervorgerufen wird, ist verhindert.

Wie ferner in Fig. 11 gezeigt und oben erläutert ist, hat die Dichtfläche 550 den sphärischen konkaven Abschnitt, dessen Mitte mit der Mitte P des O-Rings übereinstimmt. Folglich kann der O-Ring 52 längs der Dichtfläche 550 gleiten und drehen und der Injektor 508 kann bezüglich der Zuführleitung 507 um die Mitte P des O-Rings 52 drehen.

Wenn die Teilung oder der Abstand der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung oder der Abstand der Injektor einföhrlöcher 72 nicht gleich sind oder wenn eine Achse des Injektorbefestigungslochs 36 bezüglich einer Achse des Injektor einföhrlochs 72 geneigt ist, auch wenn die Teilung der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung der Injektor einföhrlöcher 72 gleich sind, ist der Injektor 508 bezüglich der Achse des Injektorbefestigungslochs 36 geneigt und in dem Injektorbefestigungsloch 36 angebracht. Wenn jedoch der Injektor 508 um die Mitte P des O-Rings dreht, ist der O-Ring 52 daran gehindert, verspannt zu werden und eine Berührfläche zwischen dem O-Ring 52 und dem Injektorbefestigungsloch 36 nimmt weniger ab. Dies bedeutet, daß eine Abnahme der Dichtwirkung von Kraftstoff zwischen der Zuführleitung 507 und dem Injektor 508 vermieden werden kann.

Fig. 12 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung und eines Injektors um einen O-Ring eines sechsten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. In Fig. 12 bezeichnet ein Bezugssymbol 607 die Zuführleitung. Ein Bezugssymbol 608 bezeichnet den Injektor. Ein Bezugssymbol 652 bezeichnet eine O-Ringnut, in der der O-Ring 52 angebracht ist. Ein Bezugssymbol 654 bezeichnet einen sphärischen Führungsabschnitt, der eine Mitte hat, die mit der Mitte P des O-Rings 52 übereinstimmt. Der Führungsabschnitt 654 hindert den O-Ring 52 daran, verspannt zu werden. Ein Bezugssymbol 656 bezeichnet einen benachbarten Abschnitt, der an die O-Ringnut 652 angrenzt und den Führungsabschnitt 654 aufweist. Teile, die die gleichen sind, wie Teile im ersten Ausführungsbeispiel, sind mit Bezugssymbolen bezeichnet, die die gleichen sind, wie die Bezugssymbole im ersten Ausführungsbeispiel und werden nachfolgend nicht erläutert.

Wenn Kraftstoff eingespritzt wird, wird der Injektor 608 durch Kraftstoffdruck nach unten gedrückt. Weil jedoch der Injektor 608 an einer Bewegung bezüglich der Zuführleitung 607 in der Richtung einer Achse des Injektors gehindert ist, wird das Gleiten eines elektrischen Kontaktpunkts zwischen dem Verbinder 34 und dem Injektorseitenanschluß 54 verhindert und die Zunahme des elektrischen Widerstands, die durch den Abrieb des elektrischen Kontaktpunkts hervorgerufen wird, wird verhindert.

Ferner kann, wie in Fig. 12 gezeigt ist, der O-Ring 52 längs einer Innenwand des Injektorbefestigungslochs 36 gleiten und kann um die Mitte P des O-Rings 52 drehen. Folglich kann der Injektor 608 bezüglich der Zuführleitung 607 um die Mitte P des O-Rings 52 drehen. Zudem hat, wie oben beschrieben wurde, der Injektor 608 den benachbarten Abschnitt 656, der an die O-Ringnut 652 angrenzt, wobei der benachbarte Abschnitt 656 den sphärischen Führungsabschnitt 654 hat, dessen Mitte mit der Mitte P des O-Rings 52 übereinstimmt. Folglich verhindert der Führungsabschnitt 654, daß der O-Ring 52 verspannt wird, und der Injektor 608 kann bezüglich der Zuführleitung 607 um die Mitte P des O-Rings 52 drehen.

Wenn die Teilung oder der Abstand der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung oder Abstand der Injektor einföhrlöcher 72 nicht gleich sind oder wenn eine Achse des Injektorbefestigungslochs 36 bezüglich einer Achse des Injektor einföhrlochs 72 geneigt ist, auch wenn die Teilung der Injektorbefestigungslöcher 36 und die Teilung der Injektor einföhrlöcher 72 die gleiche sind, ist der Injektor 608 bezüglich der Achse des Injektorbefestigungslochs 36 geneigt und in dem Injektorbefestigungsloch 36 angebracht. Weil jedoch der Injektor 608 um die Mitte P des O-Rings dreht, ist der O-Ring 52 daran gehindert, verspannt zu werden und eine Berührfläche zwischen dem O-Ring 52 und dem Injektorbefestigungsloch 36 nimmt weniger ab. Dies bedeutet, daß eine Abnahme der Dichtwirkung von Kraftstoff zwischen der Zuführleitung 607 und dem Injektor 608 verhindert werden kann.

Fig. 13 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zuführleitung, eines Injektors und eines Einlaßkrümmers eines siebten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung. In Fig. 13 bezeichnet ein Bezugssymbol 707 die Zuführleitung. Ein Bezugssymbol 708 bezeichnet den Injektor. Ein Bezugssymbol 710 bezeichnet den Einlaßkrümmer. Ein Bezugssymbol 760 bezeichnet eine Kontaktfläche, die an dem Injektor 708 vorgesehen ist. Ein Bezugssymbol 712 bezeichnet eine Stützfläche, die die Kontaktfläche 708 berührt und an dem Einlaßkrümmer 710 vorgesehen ist. Ein Bezugssymbol 756 bezeichnet eine Verbinderwasserabdichtung zur Vermeidung des Eindringens von Wasser in den Verbinder 34, wobei die Verbinderwasserabdichtung zwischen der Zuführleitung 707 und dem Injektor 708 angebracht ist. Ein Bezugssymbol 742 bezeichnet ein Dichtelement, das zwischen der Zuführleitung 707 und dem Einlaßkrümmer 710 angebracht ist. Ein Bezugssymbol 80 bezeichnet einen Zylinderkopf. Wie in Fig. 13 gezeigt ist, ist die Zuführleitung 707 mittels eines Sicherungselementes unbeweglich an dem Einlaßkrümmer 710 befestigt. Teile, die die gleichen sind wie die Teile im ersten Ausführungsbeispiel, sind mit Bezugssymbolen bezeichnet, die die gleichen sind, wie die Bezugssymbole im ersten Ausführungsbeispiel, und werden nachfolgend nicht erläutert.

Während Kraftstoff eingespritzt wird, wird der Injektor 708 durch Kraftstoffdruck in Fig. 13 nach links unten gedrückt. Jedoch ist der Injektor 708 an der Bewegung bezüglich der Zuführleitung 707 in Richtung einer Achse des Injektors gehindert, weil die Stützfläche 712 an dem Einlaßkrümmer 710 die Kontaktfläche 760 des Injektors 708 be-

führt. Folglich ist das Gleiten eines elektrischen Kontakt-punkts zwischen dem Verbinder 34 und dem Injektorseiten-anschluß 54 verhindert und eine Zunahme des elektrischen Widerstands, die durch den Abrieb des elektrischen Kontakt-punkts hervorgerufen ist, ist verhindert.

Ferner ist wie in Fig. 13 gezeigt ist, eine Neigung des In-jektors 708 bezüglich der Zuführleitung 707 in einer Durch-messerrichtung durch zwei Punkte begrenzt, d. h. lediglich mittels des O-Rings 52 bzw. der Verbinderwasserabdichtung 756, die zwischen der Zuführleitung 707 und dem Injektor 708 angebracht ist.

Wenn der Injektor 708 bezüglich der Zuführleitung 707 in Durchmesserrichtung geneigt wird und an der Zuführleitung 707 befestigt ist, dreht der Injektor 708 um die Mitte P des O-Rings 52. Folglich ist der O-Ring 52 daran gehindert, ver-spannt zu werden, und eine Kontaktfläche zwischen dem O-Ring 52 und dem Injektorbefestigungslöch 36 nimmt weniger ab. Dies bedeutet, daß eine Abnahme der Dichtungswir-kung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung 707 und dem Injektor 708 verhindert werden kann.

Wie zuvor beschrieben wurde, ist die Neigung des Injek-tors 708 bezüglich der Zuführleitung 707 in Durchmesserrichtung lediglich durch die Zuführleitung 707 und den In-jektor 708 bestimmt. Folglich ist der Injektor 708 bezüglich der Zuführleitung 707 positioniert, unabhängig von der Naßgenauigkeit des Injektureinführlochs 72 in dem Einlaß-krümmer 710. Weil ferner eine untere Spitze des Injektors 708 den Einlaßkrümmer 710 oder den Zylinderkopf 80 nicht berührt, nehmen hitzebedingte nachteilige Effekte ab. Weil der gesamte Injektor 708 mit der Zuführleitung 707 und dem Einlaßkrümmer 710 abgedeckt ist, ist das Betriebsgeräusch des Injektors 708 isoliert. Weil der Injektor 708 ferner durch die Kontaktfläche 760 des Injektors 708 und die Stützfläche 712 des Einlaßkrümmers 710 an einer Bewegung bezüglich der Zuführleitung 707 in Richtung einer Achse des Injektors gehindert ist, benötigt die Kraftstoffeinspritzvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels den in Fig. 15 gezeigten Befestigungshaken 126 nicht.

Das Dichtelement 742 ist zwischen der Zuführleitung 707 und dem Einlaßkrümmer 710 angebracht, und folglich kann ein Spalt zwischen der Zuführleitung 707 und dem Einlaß-krümmer 710 sicher abgedichtet werden.

Fig. 14 zeigt eine vergrößerte Teilschnittansicht einer Zu-führleitung, eines Injektors und eines Einlaßkrümmers eines achtten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, ähnlich Fig. 13. In Fig. 13 bezeichnet ein Bezugszeichen 807 die Zuführleitung. Ein Bezugszeichen 808 bezeichnet den Injektor. Ein Bezugszeichen 710 bezeichnet den Einlaß-krümmer. Ein Bezugszeichen 860 bezeichnet eine Kontakt-fläche, die an dem Injektor 808 vorgesehen ist. Ein Bezugs-zeichen 812 bezeichnet eine Stützfläche, die die Kontaktflä-che 808 berührt und an dem Einlaßkrümmer 810 vorgesehen ist. Ein Bezugszeichen 856 bezeichnet eine Verbinderwas-serabdichtung, zur Verhinderung des Eindringens von Was-ser in den Verbinder 34, wobei die Verbinderwasserabdich-tung an einer Grenze 880 zwischen der Zuführleitung 807, dem Injektor 808 und dem Einlaßkrümmer 710 angeordnet ist. Ein Bezugszeichen 80 bezeichnet einen Zylinderkopf. Wie in Fig. 14 gezeigt ist, ist die Zuführleitung 807 mittels eines Sicherungselements unbewegbar an dem Einlaßkrüm-mer 710 befestigt. Teile, die die gleichen sind, wie Teile in dem ersten Ausführungsbeispiel, sind mit Bezugszeichen bezeichnet, die die gleichen sind, wie die Bezugszeichen im ersten Ausführungsbeispiel, und werden nachfolgend nicht erläutert.

Während Kraftstoff eingespritzt wird, wird der Injektor 808 durch Kraftstoffdruck in Fig. 14 nach links unten ge-drückt. Jedoch ist der Injektor 808 an einer Bewegung be-

züglich der Zuführleitung 807 in der Richtung einer Achse des Injektors gehindert, weil die Stützfläche 812 am Einlaß-krümmer 710 die Kontaktfläche 860 an dem Injektor 808 be-rührt. Folglich ist das Gleiten eines elektrischen Kontakt-punkts zwischen dem Verbinder 34 und dem Injektorseiten-anschluß 54 verhindert und die Zunahme des elektrischen Widerstands, die durch den Abrieb des elektrischen Kontakt-punkts hervorgerufen wird, ist verhindert.

Ferner ist, wie in Fig. 14 gezeigt ist, eine Neigung des In-jektors 808 bezüglich der Zuführleitung 807 in einer Durch-messerrichtung durch zwei Punkte begrenzt, d. h. nur durch den zwischen der Zuführleitung 807 und dem Injektor 808 angebrachten O-Ring 52 und die Verbinderwasserabdich-tung 856, die zwischen der Zuführleitung 807, dem Injektor 808 und dem Einlaßkrümmer 710 angebracht ist.

Wenn der Injektor 808 bezüglich der Zuführleitung 807 in Durchmesserrichtung geneigt ist und an der Zuführleitung 807 angebracht ist, dreht der Injektor 808 um die Mitte P des O-Rings 52. Folglich ist der O-Ring 52 daran gehindert, ver-spannt zu werden, und die Berührfläche zwischen dem O-Ring 52 und dem Injektorbefestigungslöch 36 nimmt weniger ab. Dies bedeutet, daß die Abnahme der Dichtwirkung für Kraftstoff zwischen der Zuführleitung 807 und dem In-jektor 808 verhindert werden kann.

Weil ferner die Verbinderwasserabdichtung 856 an der Grenze 880 zwischen der Zuführleitung 807, dem Injektor 808 und dem Einlaßkrümmer 710 angeordnet ist, kann die Verbinderwasserabdichtung 856 eine Funktion erreichen, die die gleiche Funktion ist, wie die der Verbinderwasserab-dichtung 756 und des Dichtelements 742 gemäß Fig. 13. Obwohl die Zuführleitung 707 im siebten Ausführungsbeispiel an dem Einlaßkrümmer 710 befestigt ist, und die Zu-führleitung 807 im achtten Ausführungsbeispiel an dem Ein-laßkrümmer 710 befestigt ist, kann die Zuführleitung direkt an dem Zylinderkopf 80 befestigt werden, um den vorteil-haften Effekt zu erreichen, der der gleiche ist, wie der vor-teilhafte Effekt in dem siebten und achtten Ausführungsbei-spielen.

Während die vorhergehende Beschreibung bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung be-schreibt, ist es klar, daß die Erfindung Modifikationen, Va-riationen und Änderungen unterworfen werden kann, ohne den tatsächlichen Bereich und die wirkliche Bedeutung der beigefügten Ansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung (7) mit einer elektrischen Signal-leitung (20) und einem Verbinder (34), wobei der Ver-bin der an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor (8) mit einer Achse, einem O-Ring (52) und einem Injektorseitenanschluß (54), der an der Zu-führleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte (P) hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseiten-anschluß elektrisch mit dem Verbinder verbunden ist; einem Befestigungselement (56), um den Injektorseitenanschluß am Gleiten bezüglich des Verbinder in ei-ner Richtung der Achse des Injektors zu hindern; und wobei das Befestigungselement eine Vielzahl von Be-festigungspunkten hat, wobei die Vielzahl von Be-festigungspunkten auf einer Linie (L) angeordnet sind, und wobei die Linie durch die Mitte des O-Rings geht und senkrecht zur Achse des Injektors ist.
2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung (207; 307) mit einer elektrischen

Signalleitung (20) und einem Verbinder (34), wobei der Verbinder an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor (208; 308) mit einer Achse, einem O-Ring (52) und einem Injektorseitenanschluß (54), der an der Zuführleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte (P) hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinder verbunden ist; einem Befestigungselement (256; 356), um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinder in einer Richtung der Achse des Injektors gleitet; und wobei das Befestigungselement eine Gleitfläche (238; 338) zwischen der Zuführleitung und dem Injektor hat, wobei die Gleitfläche sphärisch ist und eine Mitte hat, und wobei die Mitte der Gleitfläche mit der Mitte (P) des O-Rings übereinstimmt.

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung (407) mit einer elektrischen Signalleitung (20) und einem Verbinder (34), wobei der Verbinder an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor (408) mit einer Achse, einem O-Ring (52) und einem Injektorseitenanschluß (54), der an der Zuführleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte (P) hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinder verbunden ist; einem Befestigungselement (446), um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinder in einer Richtung der Achse des Injektors gleitet; und wobei das Befestigungselement (446) auf der Mitte des O-Rings positioniert ist.

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung (507) mit einer elektrischen Signalleitung (20) und einem Verbinder (34), wobei der Verbinder an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor (508) mit einer Achse, einem O-Ring (52) und einem Injektorseitenanschluß (54), der an der Zuführleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte (P) hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinder verbunden ist; einem Befestigungselement (56), um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinder in einer Richtung der Achse des Injektors gleitet; und wobei die Zuführleitung (507) eine Dichtfläche (550) zwischen der Zuführleitung und dem O-Ring (52) hat, wobei die Dichtfläche sphärisch ist und eine Mitte hat, und wobei die Mitte der Dichtfläche der Mitte (P) des O-Rings entspricht.

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung (607) mit einer elektrischen Signalleitung (20) und einem Verbinder (34), wobei der Verbinder an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor (608) mit einer Achse, einem O-Ring (52) und einem Injektorseitenanschluß (54), der an der Zuführleitung befestigt ist, wobei der O-Ring eine Mitte (P) hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinder ver-

bunden ist; einem Befestigungselement (56), um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinder in einer Richtung der Achse des Injektors gleitet; und wobei der Injektor eine O-Ringnut (652) und einen benachbarten Abschnitt (656) hat, wobei der O-Ring in der O-Ringnut angebracht ist, wobei der benachbarte Abschnitt sich an die O-Ringnut anschließt und einen Führungsabschnitt (654) hat, wobei der Führungsabschnitt sphärisch ist und eine Mitte hat, und wobei die Mitte des Führungsabschnitts der Mitte des O-Rings entspricht.

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung, mit einer Zuführleitung (707; 807) mit einer elektrischen Signalleitung (20) und einem Verbinder (34), wobei der Verbinder an einem Ende der elektrischen Signalleitung angeordnet ist; einem Injektor (708; 808) mit einer Achse, einem O-Ring (52) und einem Injektorseitenanschluß (54), der an der Zuführleitung angebracht ist, wobei der O-Ring eine Mitte (P) hat und einen Spalt zwischen der Zuführleitung und dem Injektor abdichtet, und wobei der Injektorseitenanschluß elektrisch mit dem Verbinder verbunden ist; einem Motorseitenteil (710), wobei die Zuführleitung und der Injektor an dem Motorseitenteil befestigt sind; einer Verbinderwasserabdichtung (756; 856), um das Eindringen von Wasser in den Verbinder zu verhindern, wobei die Verbinderwasserabdichtung zwischen der Zuführleitung und dem Injektor vorgesehen ist; einem Befestigungselement, um zu verhindern, daß der Injektorseitenanschluß bezüglich des Verbinder in Richtung der Achse des Injektors gleitet; wobei das Befestigungselement eine Kontaktfläche (760; 860) und eine Stützfläche (712; 812) hat, wobei die Kontaktfläche ein Abschnitt des Injektors ist und die Stützfläche ein Abschnitt des Motorseitenteils ist und die Kontaktfläche berührt; wobei die Neigung des Injektors bezüglich der Zuführleitung in einer Durchmesserrichtung nur durch die Verbinderwasserabdichtung (756; 856) und den O-Ring (52) begrenzt ist.

7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 6, wobei das Befestigungselement mit der Verbinderwasserabdichtung (856) versehen ist, und wobei die Verbinderwasserabdichtung an einer Grenze (880) zwischen dem Injektor (808), der Zuführleitung (807) und dem Motorseitenteil (710) positioniert ist.

Hierzu 15 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

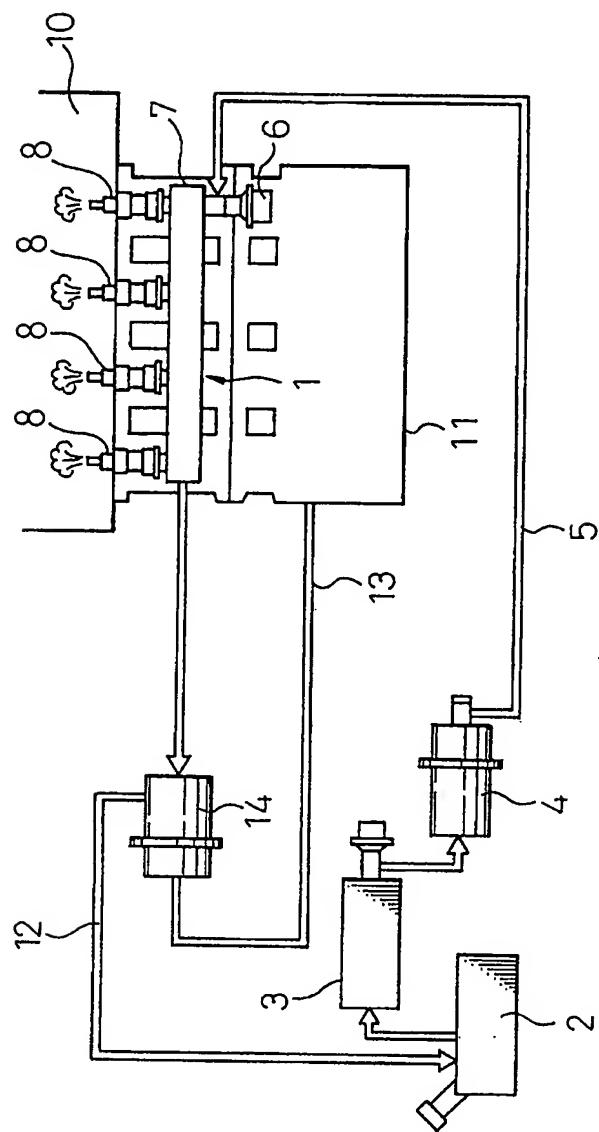


Fig. 2

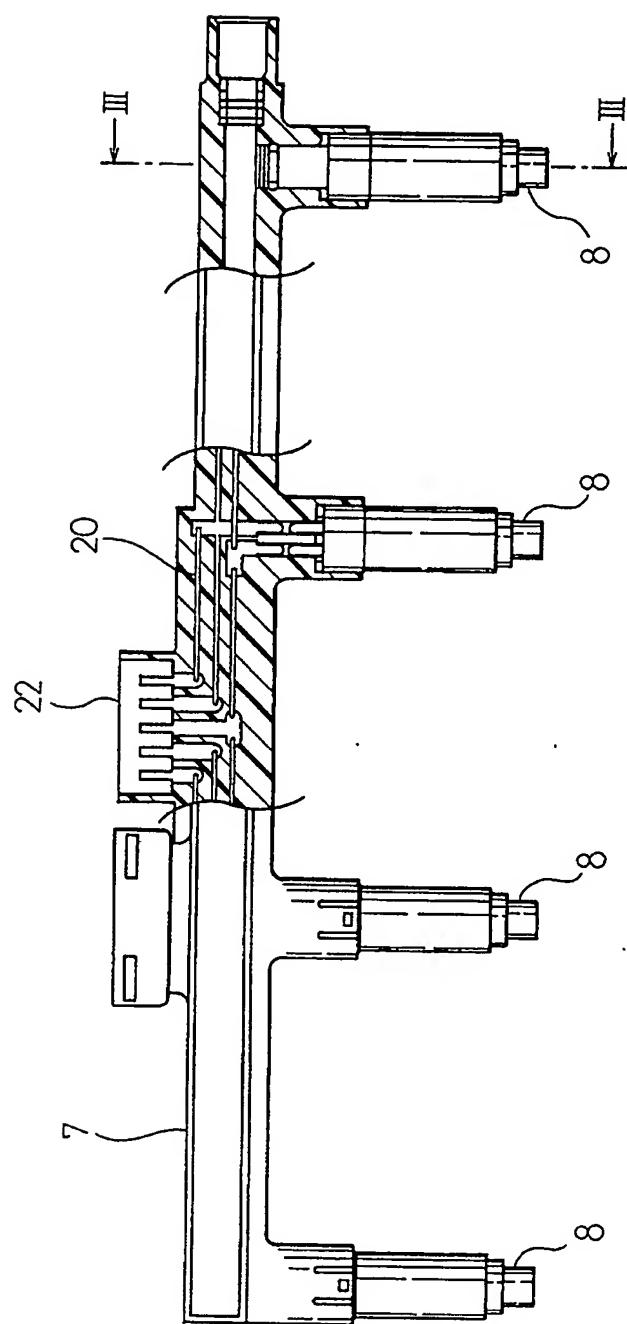


Fig.3

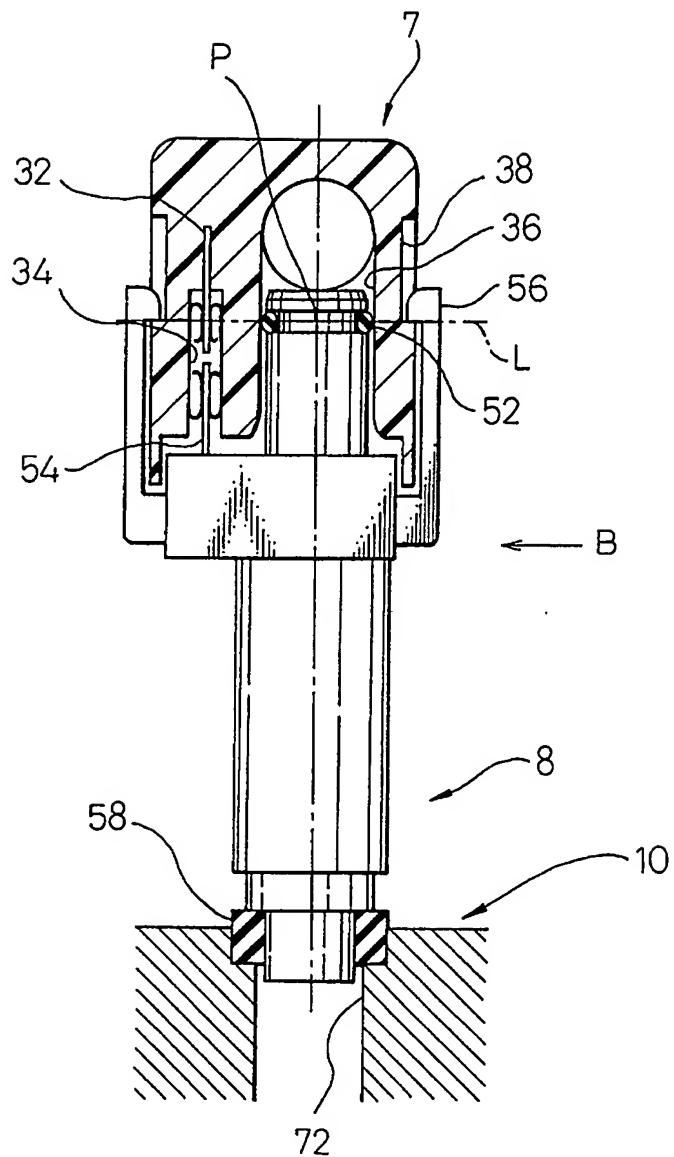


Fig. 4

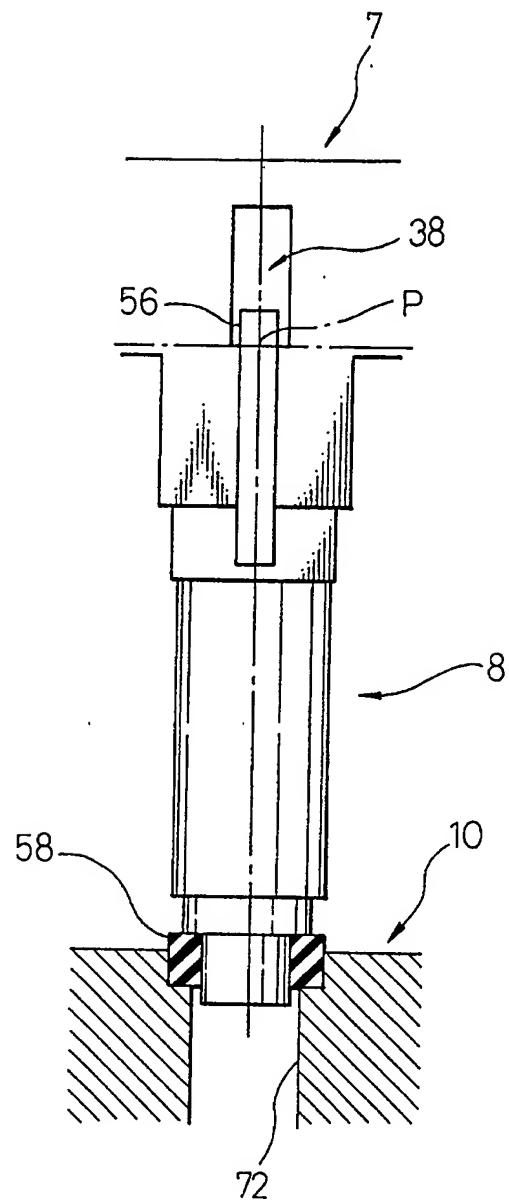


Fig. 5

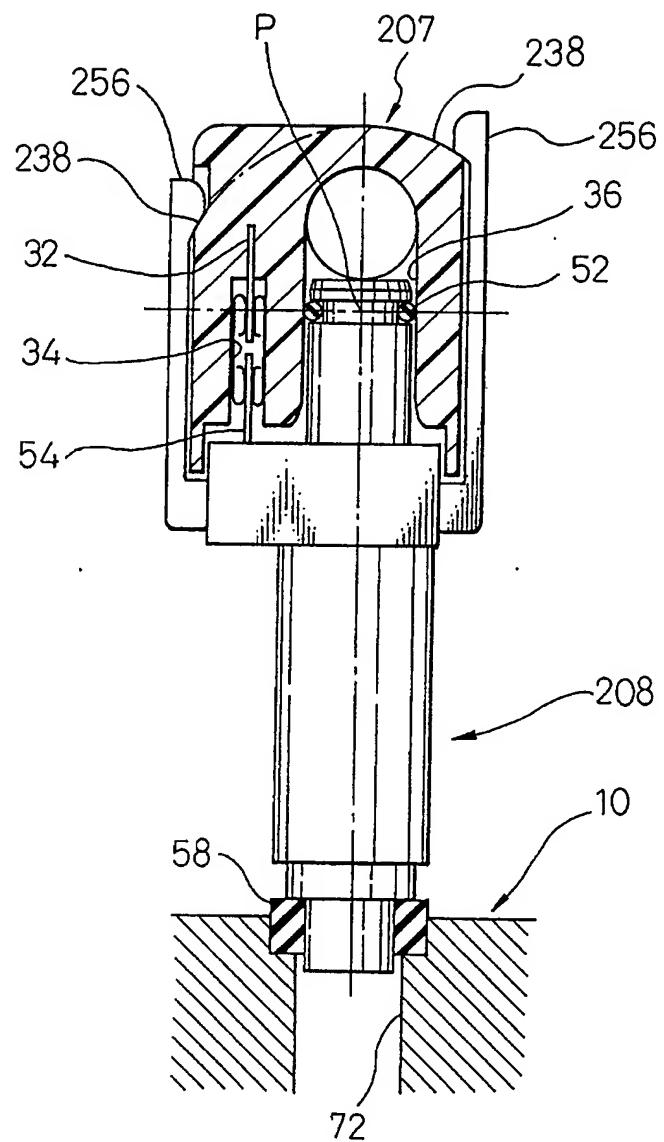


Fig. 6

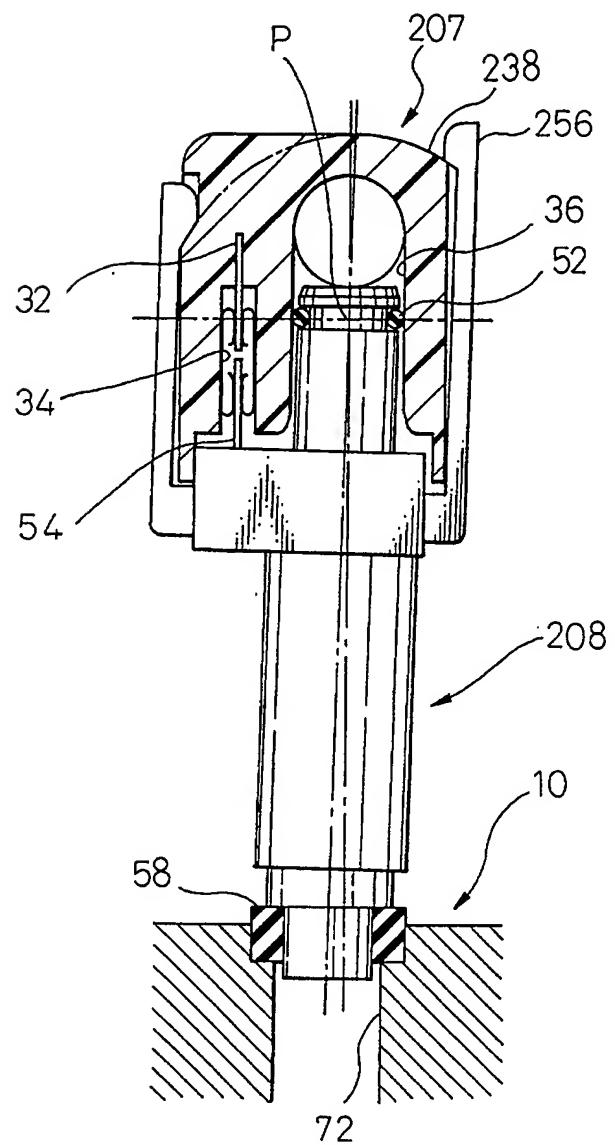


Fig. 7

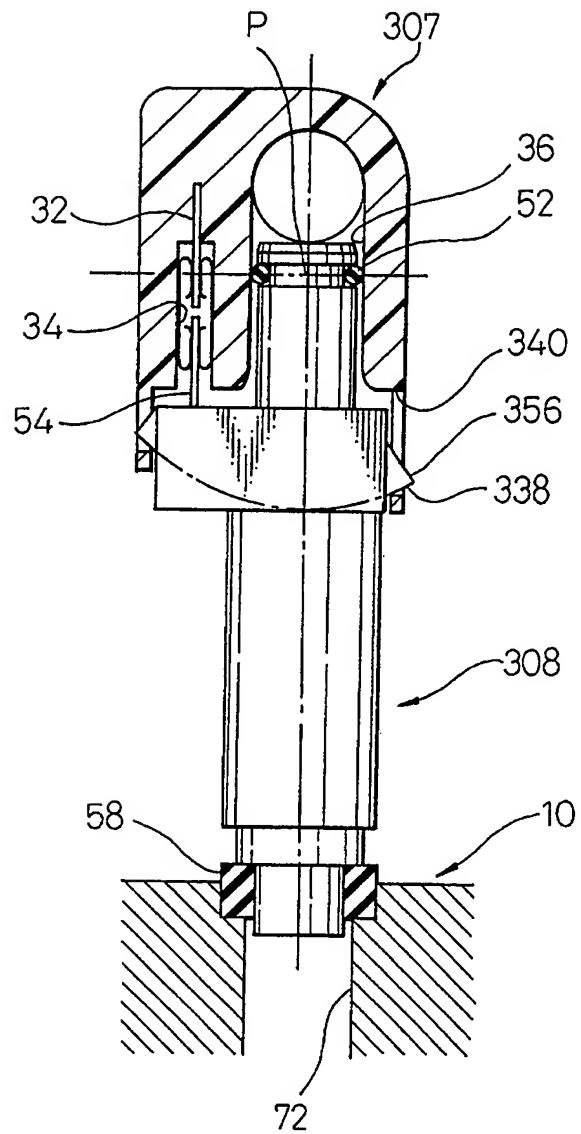


Fig. 8

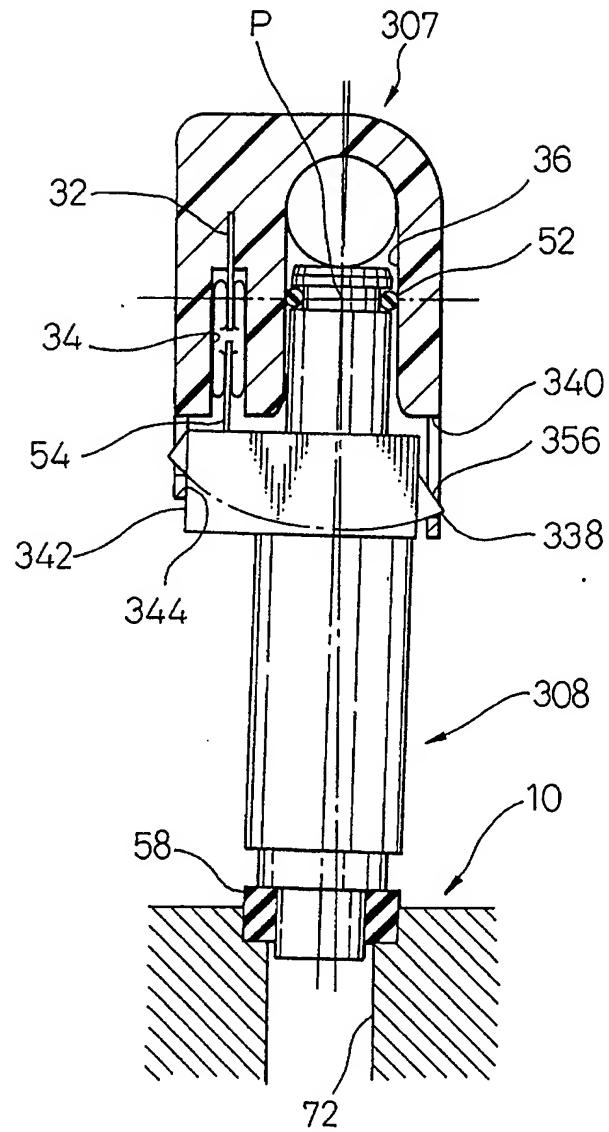


Fig. 9

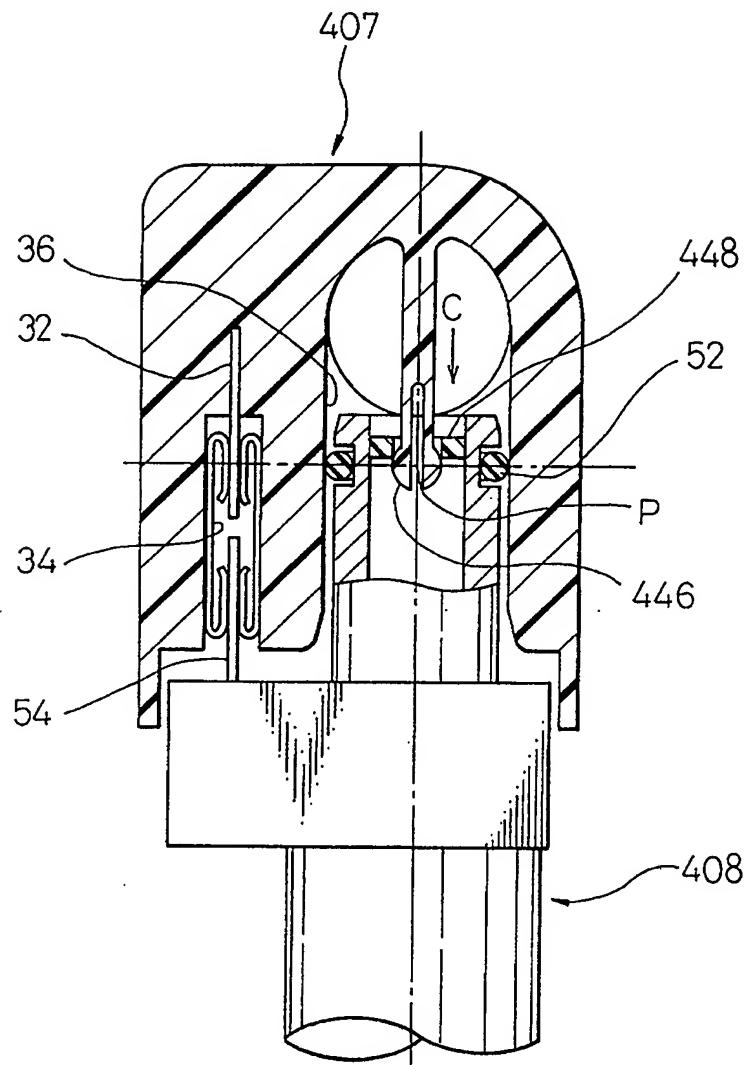


Fig.10

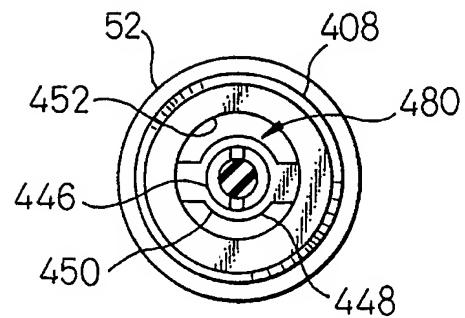


Fig.11

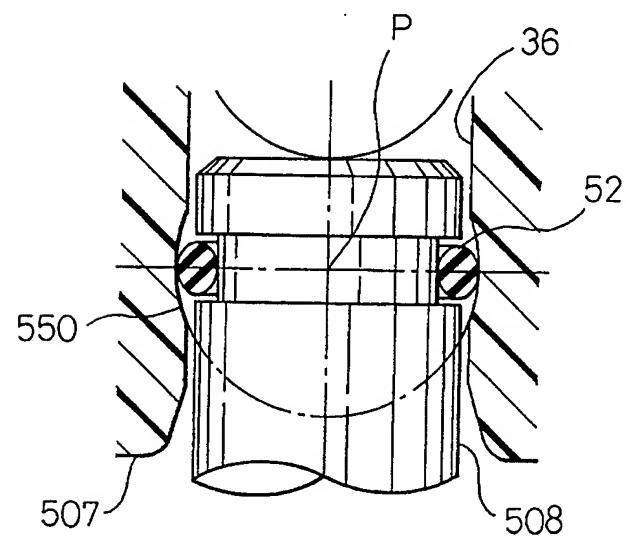


Fig.12

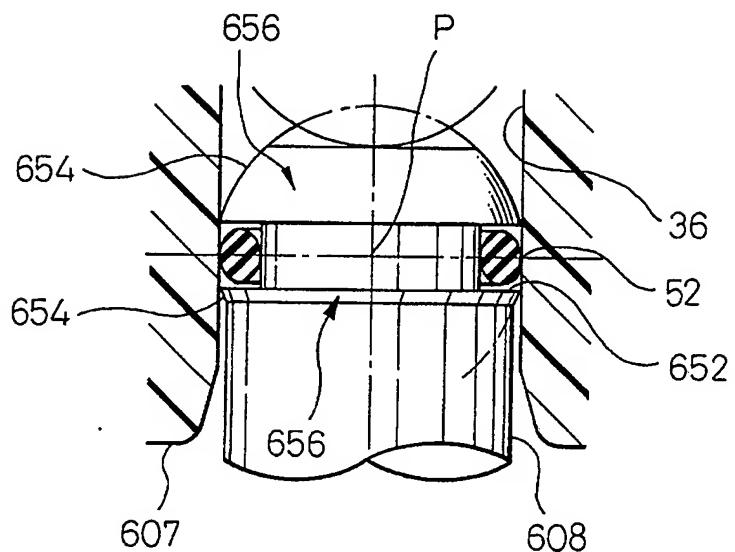


Fig.13

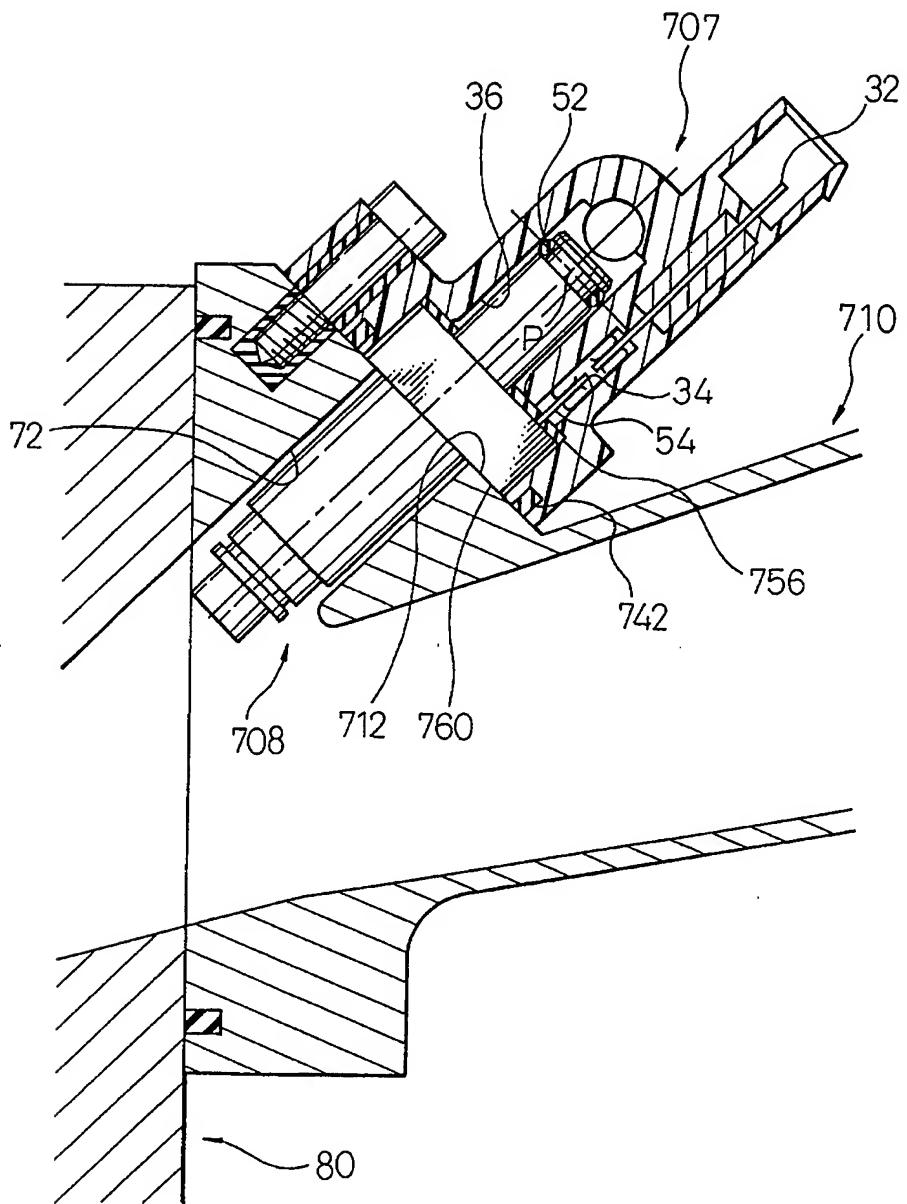
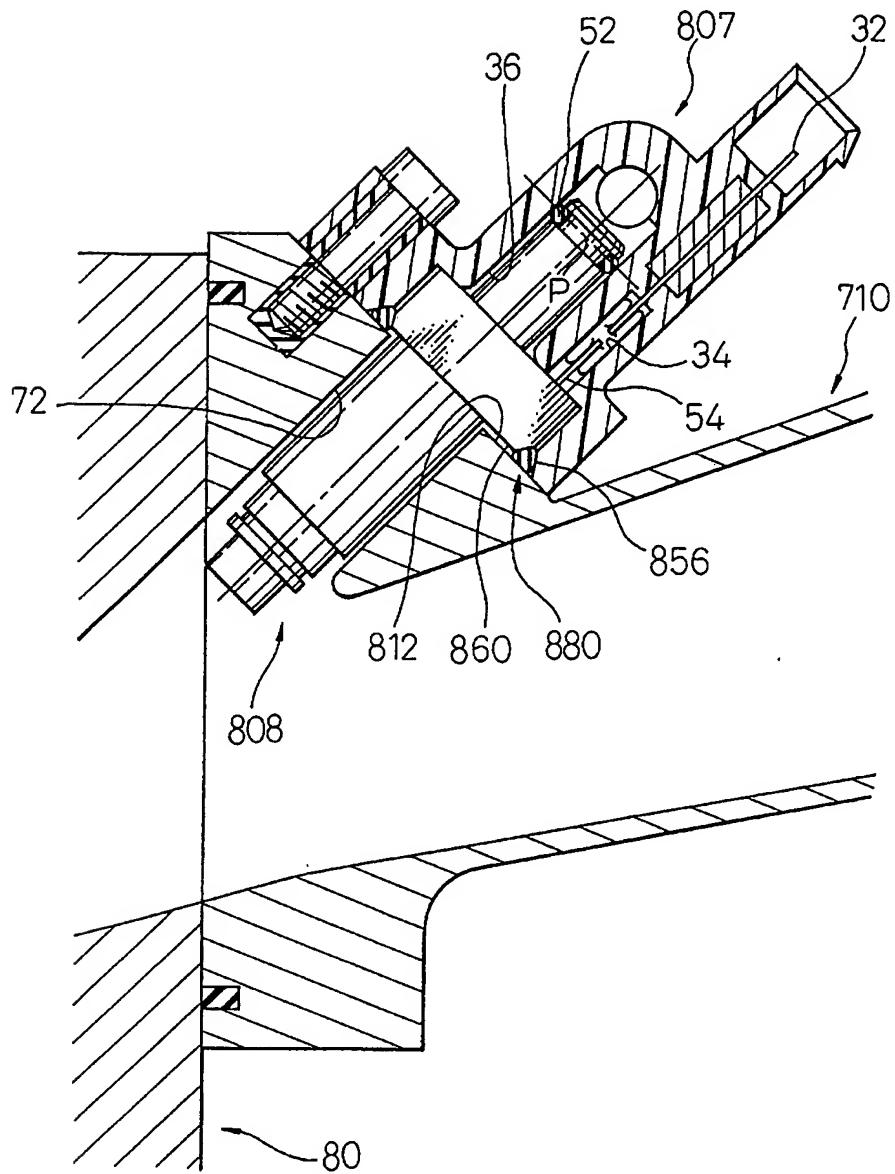
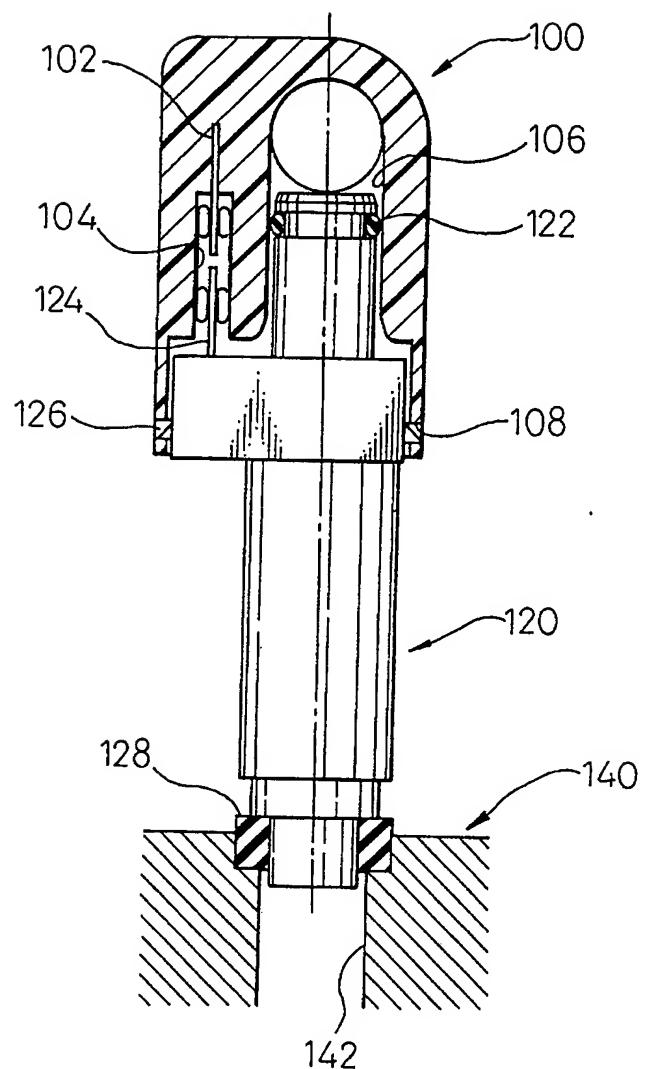


Fig.14



STAND DER TECHNIK

Fig.15



STAND DER TECHNIK

Fig.16

